

P/P10.1342

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 699 122

②1 N° d'enregistrement national :

92 15060

⑤1 Int Cl⁵ : B 60 C 23/10, G 01 L 17/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11.12.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 17.06.94 Bulletin 94/24.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
présent fascicule.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : COMPAGNIE GENERALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN - MICHELIN & CIE
Société en commandite par actions — FR.

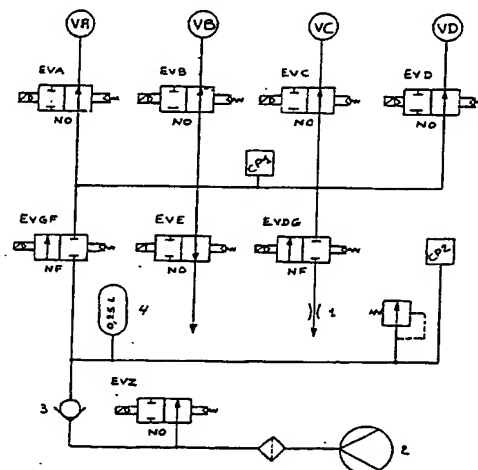
⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Bauvir Jacques Michelin & Cie.

⑤4 Procédé d'ajustement de la pression des pneumatiques d'un véhicule.

⑤7 Procédé d'ajustement de la pression des pneumatiques d'un véhicule équipé d'une installation centralisée de gonflage qui connecte successivement chaque pneumatique à la source d'air comprimé par une canalisation, un joint tournant et une valve d'isolation de type différentiel, puis ferme l'arrivée d'air comprimé après un temps très court, et répète ces opérations de manière itérative. Suivant l'invention, à une valeur de la durée du temps très court correspond une valeur de la pression de consigne.



FR 2 699 122 - A1



- 1 -

La présente invention a pour objet un procédé d'ajustement de la pression des pneumatiques d'un véhicule ; elle concerne plus précisément les véhicules équipés d'une installation centralisée de gonflage pouvant fonctionner même pendant l'utilisation du véhicule, et elle permet d'éviter l'emploi du mode gonflage ou dégonflage habituel.

On sait que la pression de gonflage optimale des pneumatiques dépend des conditions d'utilisation du véhicule et notamment la charge et la vitesse ainsi que la nature du sol . C'est pourquoi on a développé des systèmes capables de modifier la pression même en cours de roulage pour qu'elle ait toujours cette valeur optimale ; ces systèmes comprennent une source ou une réserve d'air comprimé installée à bord du véhicule, des canalisations reliant cette source aux pneumatiques par l'intermédiaire de joints tournants et un sélecteur permettant de connecter la source à chacun des pneumatiques : on peut citer les brevets FR 884 598 et EP 297 837.

Le mode habituel de fonctionnement de ces installations consiste à mesurer périodiquement la pression de chaque pneumatique et à la corriger, le cas échéant, par gonflage ou dégonflage du pneumatique considéré.

Lorsqu'on utilise des valves à double effet, comme celle qui est décrite dans le brevet FR 884 598 par exemple, appelée ci-après valve d'isolation, on peut ouvrir la valve usuelle à l'aide d'un piston agissant sur cette dernière et actionné par l'air comprimé ; grâce au fonctionnement différentiel de ce piston - qui comporte deux faces de sections différentes - il est possible de maintenir la valve ouverte même si la pression de commande est un peu inférieure à la pression interne du pneumatique.

Pour contrôler la pression de chaque pneumatique, on le

...

- 2 -

connecte à la source d'air comprimé, ce qui a pour effet d'ouvrir la valve, on isole la canalisation d'alimentation en air pour mesurer la pression. On peut alors procéder au gonflage ou au dégonflage si nécessaire. Puis on vide la canalisation à l'atmosphère, ce qui a pour effet de refermer la valve.

On voit que ces opérations sont discontinues et donc relativement longues ; de plus, il arrive que les joints tournants situés entre la valve de chaque pneumatique et le réservoir d'air comprimé, et qui sont donc soumis à une pression comprise entre celle des pneumatiques et celle de l'air comprimé, s'échauffent dangereusement ; cela est particulièrement critique dans le cas des poids lourds où la pression de gonflage est de l'ordre de 8 ou 9 bar.

Or la demanderesse a constaté avec surprise que, quelle que soit la pression initiale d'un pneumatique, si on contrôle un certain nombre de fois cette pression en connectant le pneumatique à la source d'air comprimé pendant des temps très courts d'égales durées t_i , la pression tend finalement vers une valeur p_i qui ne dépend que de cette durée t_i .

Conformément à l'invention, un procédé d'ajustement de la pression des pneumatiques d'un véhicule équipé d'une installation centralisée de gonflage comprenant une source d'air comprimé, un sélecteur, des canalisations et un joint tournant sur chaque roue, ledit procédé consistant en ce que, successivement pour chaque pneumatique, le sélecteur connecte la source d'air comprimé au pneumatique par l'intermédiaire de la canalisation et du joint tournant concernés, ce qui a pour effet d'ouvrir la valve d'isolation, après un temps très court ferme l'arrivée d'air comprimé à la canalisation, puis effectue la mesure de la pression qui est devenue la même dans le pneumatique et dans la canalisation, et enfin évacue

...

- 3 -

ladite canalisation à l'atmosphère, ce qui a pour effet de refermer la valve, est caractérisé en ce que la durée dudit temps très court est déterminée en fonction de la pression de consigne à obtenir dans le pneumatique concerné, et en ce que l'opération est répétée au moins jusqu'à l'obtention de ladite pression de consigne.

Ce mode opératoire de type itératif peut avantageusement se poursuivre continuellement pendant l'utilisation du véhicule puisque, quand la pression a été obtenue, elle reste maintenue en permanence.

Bien entendu, ce mode itératif n'exclut pas les autres ; par exemple, si le conducteur veut augmenter la pression de consigne d'une quantité importante, il peut utiliser le mode gonflage habituel ou un mode intermédiaire procédant par variations successives, avant d'ajuster finalement la nouvelle pression conformément à l'invention. Dans ce cas-là, même si la pression a dépassé la valeur de consigne, grâce à l'invention, elle y reviendra finalement.

Dans une variante avantageuse de l'invention, les opérations d'ajustement de pression se font de manière séquentielle sur la totalité ou sur une partie des pneumatiques, par exemple les pneumatiques du tracteur puis ceux de la remorque.

Dans une autre variante, on peut utiliser la roue de secours comme réserve d'air comprimé.

Le procédé d'ajustement de pression suivant l'invention apporte des avantages substantiels : d'abord, il permet d'ajuster la pression dans les différents pneumatiques d'un véhicule d'une façon continue, progressive et équilibrée, au lieu d'agir de manière discontinue, et cela améliore beaucoup la sécurité et le confort ; ensuite, l'invention

...

évite ou réduit considérablement l'échauffement des joints tournants, ce qui augmente leur durée de vie et réduit les frais de maintenance ; enfin, il est possible de simplifier et d'alléger l'installation embarquée, et par conséquent d'augmenter la charge utile du véhicule.

On va décrire un exemple de mise en oeuvre de l'invention donné à titre non limitatif, en se référant au dessin annexé sur lequel :

La fig. 1 est un schéma fonctionnel d'une installation pour un véhicule léger ;

Les fig. 2 et Fig. 3 sont des relevés de mesures qui illustrent le principe de l'invention ;

La fig. 4 est un diagramme des différents modes de réglage de la pression .

On voit sur la Fig. 1, les quatre valves VA, VB, VC et VD des quatre pneumatiques (non représentés) montés sur un véhicule léger. Ces valves, du type bidirectionnel, ou à commande différentielle, comme celles qui sont décrites dans le brevet FR 884 598 déjà cité, sont actionnées par les électrovannes EVA, EVB, EVC et EVD normalement ouvertes. Les quatre canalisations sont raccordées sur un tronc commun auquel sont également raccordées les électrovannes de gonflage EVGF et de dégonflage EVDG normalement fermées, l'électrovanne d'échappement à l'atmosphère EVE normalement ouverte et un contrôleur de pression CP1.

L'électrovanne de dégonflage EVDG ouvre sur une fuite calibrée 1 tandis que l'électrovanne de gonflage EVGF est branchée d'une part à la source d'air comprimé - compresseur 2, clapet de non-retour 3 et électrovanne de mise à l'air libre EVZ - et d'autre part à une réserve d'air comprimé 4 (un quart de litre à 5 bar par exemple).

...

Les cycles de fonctionnement habituels connus sont les suivants :

- gonflage du pneumatique A : EVA ouverte ; EVB, EVC et EVD fermées ; EVE et EVDG fermées ; EVGF ouverte.
- dégonflage du pneumatique A : EVA ouverte ; EVB, EVC et EVD fermées ; EVE fermée, EVGF ouverte pendant une fraction de seconde (pour ouvrir la valve VA), EVDG ouverte.
- contrôle de pression du pneumatique A : EVA ouverte ; EVB, EVC et EVD fermées ; EVE fermée ; EVGF ouverte pendant une fraction de seconde (pour ouvrir la valve VA) ; EVDG fermée ; puis EVE ouverte.

Suivant l'invention, c'est cette dernière séquence (contrôle de pression) qui est répétée successivement et séquentiellement pour les quatre pneumatiques A, B, C, D, A, B, C, D, A, ... avec un temps t_i d'ouverture de EVGF qui est déterminé suivant la pression de consigne fixée pour chaque pneumatique.

Un cycle complet, c'est-à-dire une action sur chacun des quatre pneumatiques, peut être effectué en quatre secondes avec des durées d'ouverture de EVGF d'un dixième de seconde à chaque fois (et donc la même pression de consigne pour les quatre pneumatiques, dans cet exemple). Notons que la pression de consigne p_i ne dépend que de t_i si la pression de la source d'air comprimé reste constante, ce qui est supposé être le cas.

On voit sur la Fig. 2 les relevés de mesure de pression faits sur un pneumatique de dimension 225/50 ZR 16, gonflé initialement à 2,4 bar, puis 2,7 bar, puis 2,9 bar et enfin 3,2 bar, auquel on applique le procédé de l'invention avec des impulsions de durée constante (0,2 seconde) ; on constate que, dans tous les cas, la pression finale est la même, soit

...

- 6 -

2,6 bar.

La Fig. 3 illustre la suite du processus dans le cas où les opérations d'ajustement de pression se poursuivent continuellement pendant l'utilisation du véhicule : lorsqu'une pression de consigne a été obtenue par le procédé de l'invention, elle reste maintenue en permanence ; ici, on a quatre valeurs de consigne différentes (2,4 - 2,7 - 2,9 et 3,2 bar) correspondant à quatre durées bien définies du temps très court : 0,105 - 0,150 - 0,180 et 0,225 seconde.

Enfin, la Fig. 4 permet de montrer les différentes manières de passer d'une valeur de consigne P1 à une valeur supérieure P2 : le mode gonflage habituel AB, le mode de contrôle itératif conforme à l'invention AC, et un mode intermédiaire AD qu'on peut appeler correctif-adaptatif qui procède ici par trois variations successives AE, EF et FD. On peut utiliser les modes AB ou AE-EF-FD lorsque la différence entre la pression de consigne et la pression mesurée est trop importante, supérieure à une valeur choisie.

En résumé, quand on connecte le pneumatique avec la source d'air comprimé pendant un temps très court de durée t_i , la valve s'ouvre et une petite quantité d'air q_E entre dans le pneumatique ; inversement, lorsqu'on évacue la canalisation à l'atmosphère et que la valve se referme, une petite quantité d'air q_S sort du pneumatique ; si les deux quantités q_E et q_S sont égales, la pression du pneumatique ne change pas ; mais l'effet surprenant est que, si les deux quantités sont différentes, par exemple q_E plus grande que q_S , et que l'on maintient une durée t_i constante, la pression du pneumatique va augmenter à chaque opération jusqu'à une pression p_i qui ne variera plus et qui ne dépend que de la valeur de t_i .

...

- 7 -

REVENDICATIONS

1. Procédé d'ajustement de la pression des pneumatiques d'un véhicule équipé d'une installation centralisée de gonflage comprenant une source d'air comprimé, un sélecteur, et des canalisations, un joint tournant ainsi qu'une valve d'isolation entre le sélecteur et chaque pneumatique, ledit procédé consistant en ce que, successivement pour chaque pneumatique, le sélecteur connecte la source d'air comprimé au pneumatique par l'intermédiaire de la canalisation et du joint tournant concernés, ce qui a pour effet d'ouvrir la valve d'isolation, après un temps très court ferme l'arrivée d'air comprimé à la canalisation, puis effectue la mesure de la pression qui est devenue la même dans le pneumatique et dans la canalisation, et enfin évacue ladite canalisation à l'atmosphère, ce qui a pour effet de refermer la valve d'isolation,

caractérisé en ce que la durée dudit temps très court est déterminée en fonction de la pression de consigne à obtenir dans le pneumatique concerné, et en ce que l'opération est répétée au moins jusqu'à l'obtention de ladite pression de consigne.

2. Procédé d'ajustement de pression suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les opérations d'ajustement de pression se poursuivent continuellement pendant l'utilisation du véhicule.

3. Procédé d'ajustement de pression suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on ajuste la durée dudit temps très court en fonction de la pression de consigne seulement lorsque la pression mesurée a une valeur proche de la pression de consigne.

4. Procédé d'ajustement de pression suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les opérations d'ajustement se font de manière séquentielle sur plusieurs pneumatiques.

5. Procédé d'ajustement de pression suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on utilise la roue de secours comme réserve d'air comprimé.

...

1/4

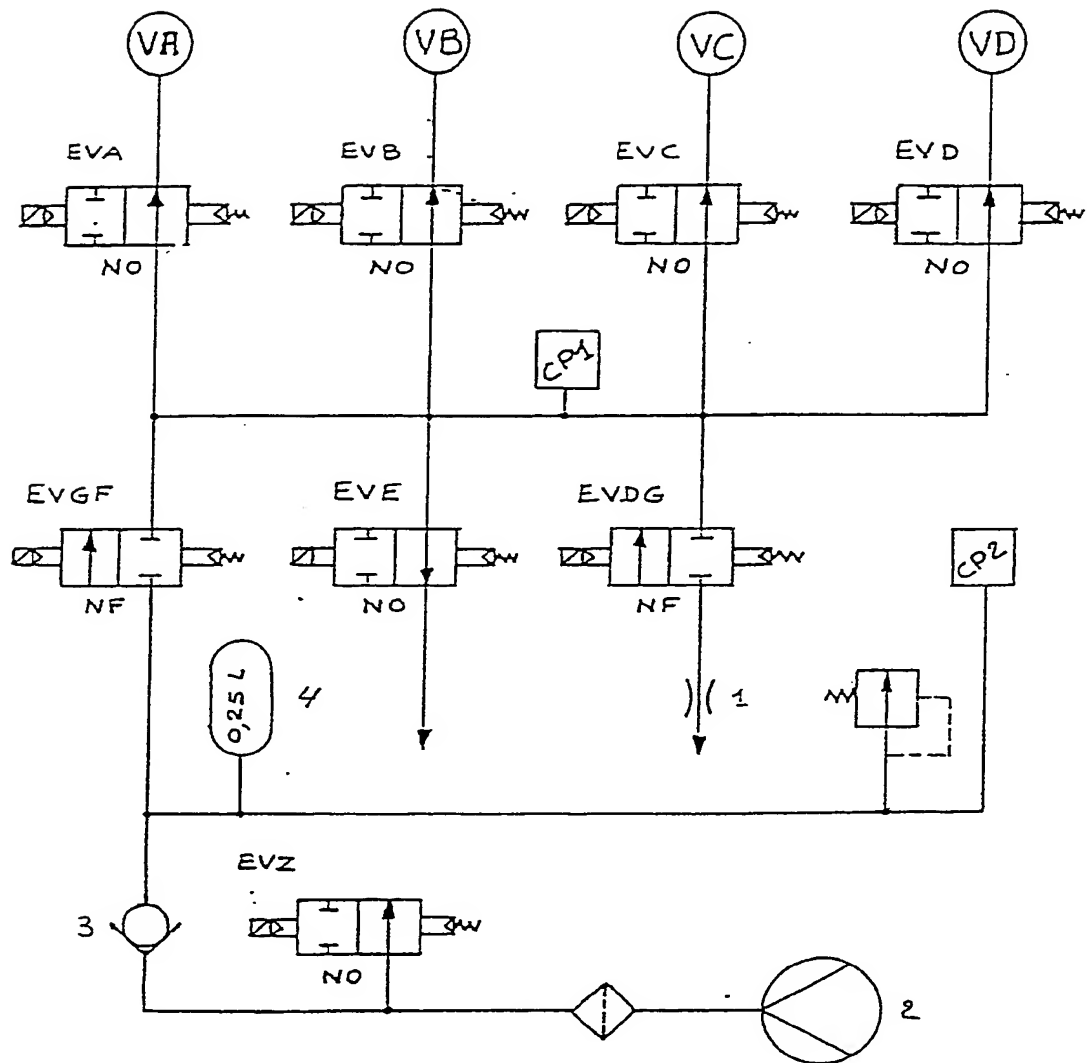


Fig 1

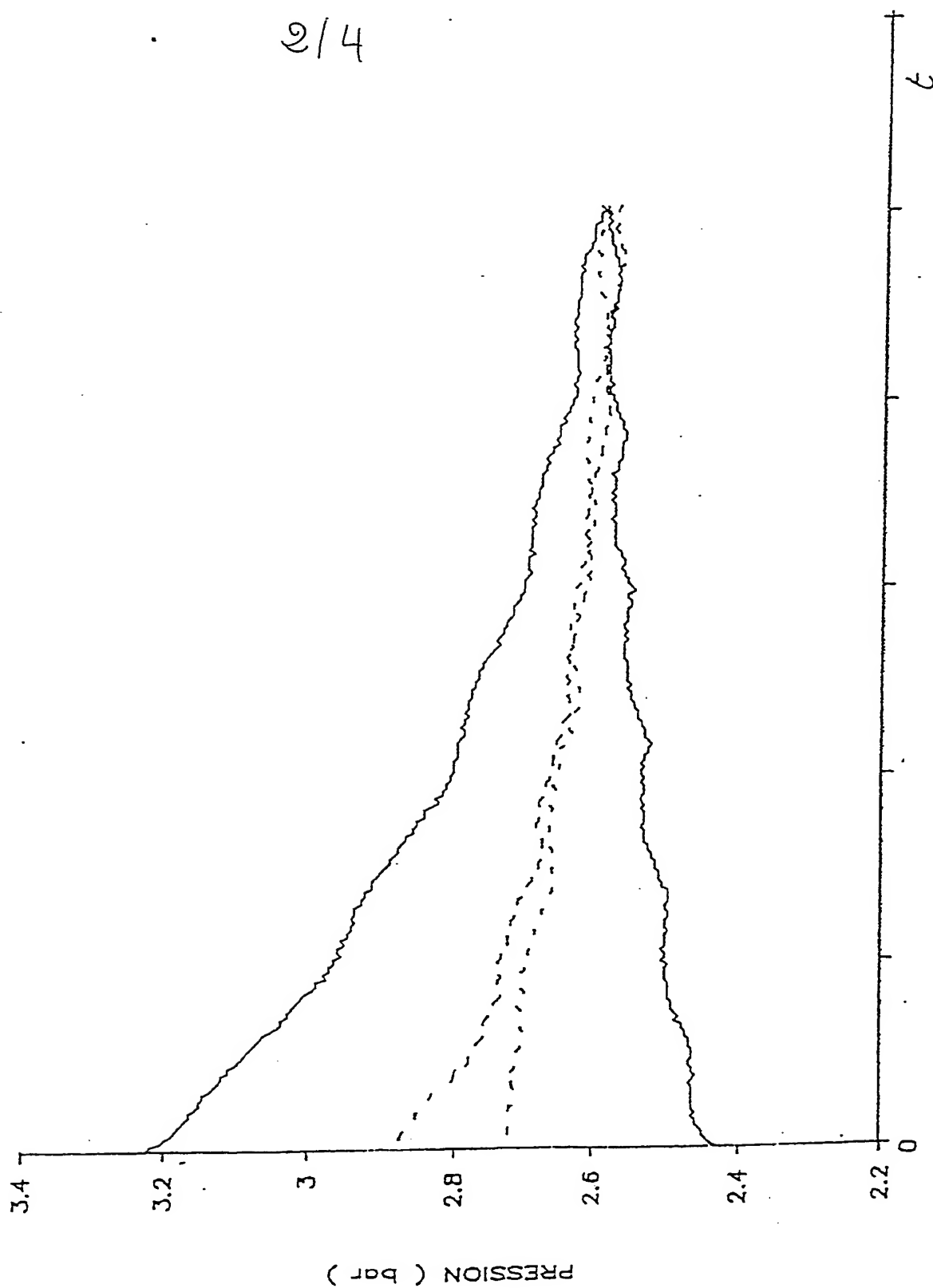


Fig 2

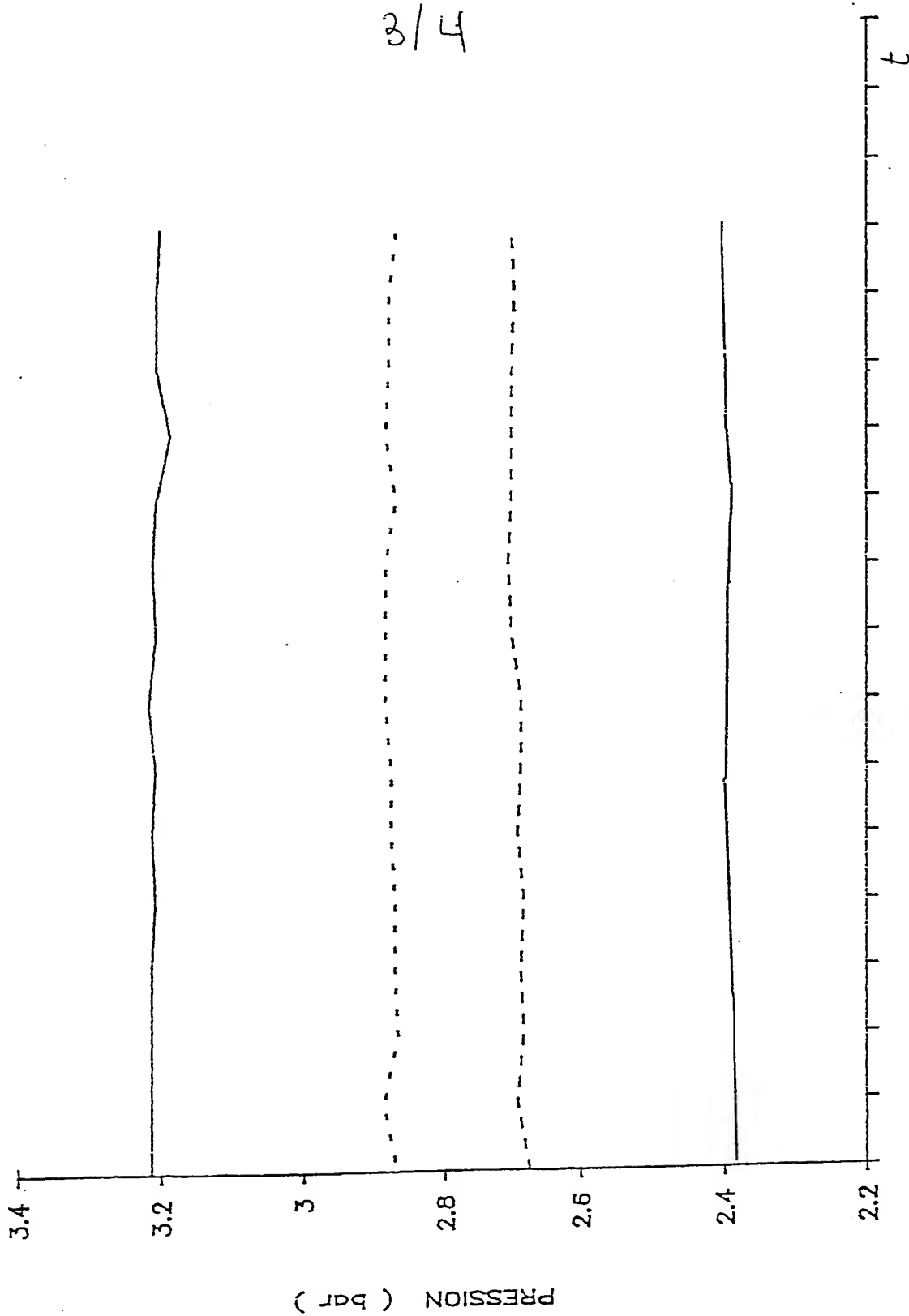


Fig 3

4/4

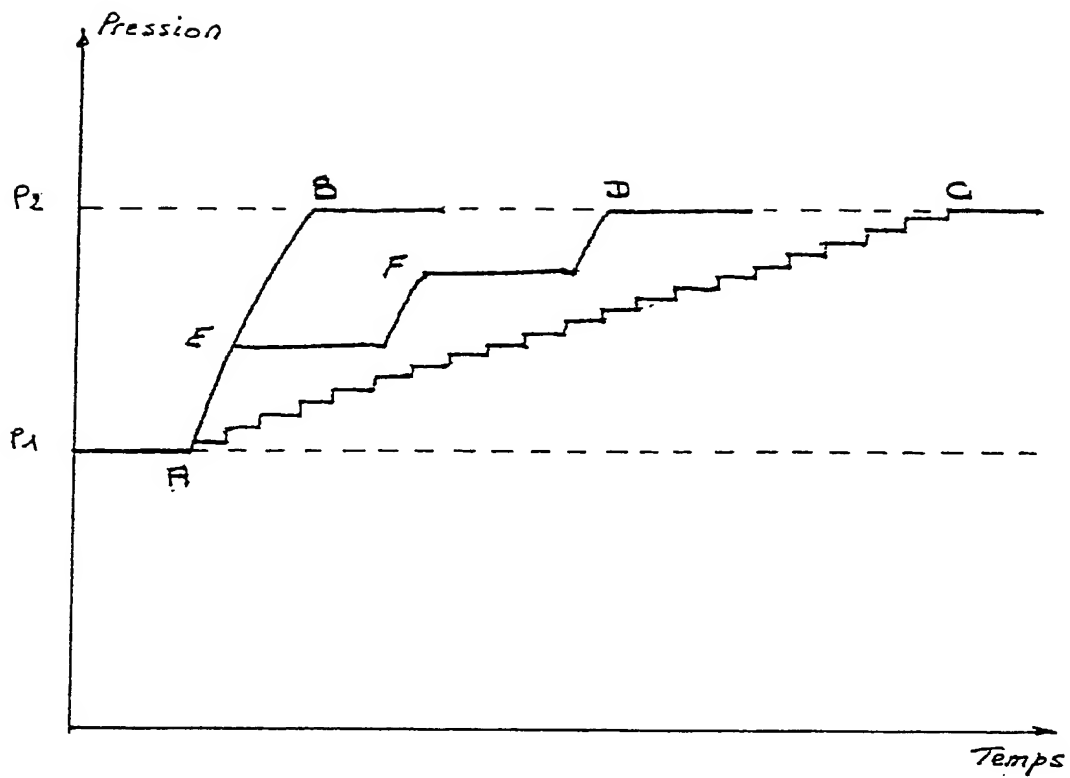


Fig 4

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE-A-2 826 635 (DAIMLER-BENZ) * page 9, dernier alinéa - page 11, alinéa 1; figure 3 * ---	1
A	EP-A-0 164 917 (EATON) * page 41, ligne 1 - page 42, ligne 28; figure 18 * ---	1
A	EP-A-0 352 921 (EATON) * colonne 9, ligne 32 - ligne 41; figures 5,6 * ---	1
A	EP-A-0 378 891 (EATON) * revendication 4; figures * ---	1
A	US-A-4 510 979 (HJORT-HANSEN) * colonne 4, ligne 34 - colonne 5, ligne 8; figures * ---	1
A	EP-A-0 019 463 (KNUBLEY) * page 3, ligne 30 - page 4, ligne 26; figures * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B60C B60S
Date d'achèvement de la recherche 08 JUILLET 1993		Examinateur HAGEMAN M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

EPO FORM 1503 02.82 (P0413)